Systèmes de bio-épuration sur l'exploitation :

Elimination, par biodégradation, des pesticides contenus dans les eaux de rinçage du pulvérisateur

Manuel d'installation

(Version n° 2 – 2013)

PhytEauWal asbl
146 Chaussée de Namur
B-5030 Gembloux

☎ +32 (0) 81 62 71 72
🖷 +32 (0) 81 61 58 47

www.phyteauwal.be
info@phyteauwal.be

Avec le soutien financier de

Table des matières

A. PhytEauWal asbl - Au service de l'eau et des professionnels : vers une gestion optimisée des produits phytopharmaceutiques 3
B. Bio-épurateurs : Introduction 4
C. Rôle des bio-épurateurs 5
D. Principe de fonctionnement des bio-épurateurs 5
E. Substrat organique 5
E1. Composition du substrat 5
E2. Confection du substrat 5
E3. Choix de la terre 6
F. Types de bio-épurateurs et caractéristiques techniques 6
F1. Le Biofiltre 6
Principe de fonctionnement 6
Gestion des éluats (eaux récupérées à la sortie du biofiltre) 6
Capacité de traitement et dimensionnement du Biofiltre 8
Construction du biofiltre 8
F2. Le lit Biologique 9
Principe de fonctionnement 9
Capacité de traitement et dimensionnement du lit biologique 10
Répartition des eaux sur le lit biologique (uniquement avec aire de lavage) 10
G. Les bio-épurateurs et les eaux de pluie 10
Exemples de systèmes by-pass 10
H. Entretien et gestion des substrats 11
I. Gestion des surplus de substrats 12
J. Conclusion 12

A. PhytEauWal asbl - Au service de l'eau et des professionnels : vers une gestion optimisée des produits phytopharmaceutiques

Depuis 2007, l'asbl PhytEauWal a pour principal objectif de préserver au mieux les ressources en eau de Wallonie en encourageant une bonne gestion des produits phytopharmaceutiques, auprès des particuliers et des utilisateurs professionnels tant publics que privés.

Financée à 100 % et à part égales par la Société Publique de Gestion de l'Eau (SPGE) et par la Direction Générale de l'Agriculture, des Ressources naturelle et de l'Environnement (DGARNE), l'asbl propose différents services entièrement gratuits.

PhytEauWal informe, conseille et accompagne les utilisateurs professionnels de produits phytopharmaceutiques dans le cadre de la mise aux normes de leur établissement en matière de stockage des produits et de traitement de leurs résidus.

L'asbl propose également des formations aux bonnes pratiques d'utilisation des produits phytopharmaceutiques et des séances de sensibilisation aux risques environnementaux liés à leur stockage et leur manipulation.

Différentes actions de sensibilisation et de remédiation sont également coordonnées par PhytEauWal autour des captages d'eau potabilisables impactés par les pesticides.

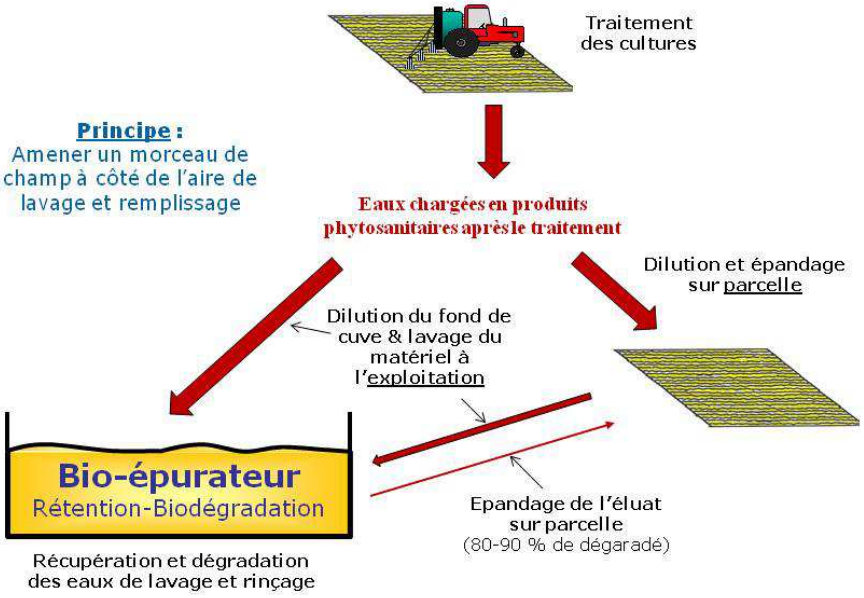
B. Bio-épurateurs : Introduction

Au début des années 90, des études ont démontré l'importance des pertes ponctuelles (pertes lors du remplissage et du nettoyage des équipements du matériel de pulvérisation) dans la contamination des eaux par les produits phytopharmaceutiques. Une de ces études (Le Nil, S. Beernaerts, C. De Vleeschouwer et L. Pussemier CERVA-CODA, Tervuren, Belgique) a été suivie d'un projet pilote visant à réduire l'impact des pertes ponctuelles par le respect strict des bonnes pratiques phytosanitaires de la part des utilisateurs. Ce projet a permis une réduction de la contamination des eaux d'un petit ruisseau de 65 à 80% selon les molécules étudiées.

Afin de réduire encore le risque de contamination des eaux, le concept de « bio-épurateur » a été développé.

Basé sur la capacité des produits phytopharmaceutiques à se fixer et à être dégradés naturellement dans la matière organique du sol, le bio-épurateur est comme un « morceau de champs » que l'on amène à proximité de l'aire de remplissage et de lavage du pulvérisateur.

Les Bio-épurateurs permettent de traiter les eaux faiblement chargées en produits phytopharmaceutiques issues du nettoyage du pulvérisateur ou de la dilution des fonds de cuve. Ils ne peuvent être utilisés qu'en complément des bonnes pratiques phytosanitaires.


Traitement des cultures
Principe :
Amener un morceau de champ à côté de l'aire de lavage et remplissage
Eaux chargées en produits phytosanitaires après le traitement
Dilution et épandage sur parcelle
Dilution du fond de cuve & lavage du matériel à l'exploitation
Bio-épurateur
Rétention-Biodégradation
Récupération et dégradation des eaux de lavage et rinçage
Epandage de l'éluat sur parcelle
(80-90 % de dégaradé)

C. Rôle des bio-épurateurs

Les bio-épurateurs ont pour but de collecter et épurer les eaux de rinçage et de nettoyage des pulvérisateurs ainsi que les pertes accidentelles réalisées lors du remplissage, afin de limiter la contamination des eaux par les produits phytopharmaceutiques. En effet, la majorité des pollutions causées par ces produits résulte d'applications réalisées sur des surfaces imperméables (désherbage de parking, allées, routes mais également remplissage et nettoyage des pulvérisateurs) en contact direct avec un point d'eau via les collecteurs d'égouts ou les puits perdus.

D. Principe de fonctionnement des bio-épurateurs

Lors de l'application au champ, le produit phytopharmaceutique est appliqué sur la végétation (culture traitée, adventices) et sur le sol.

Une fois sur le sol, les molécules actives sont adsorbées par la matière organique puis sont dégradées notamment par les microorganismes du sol lors de la formation de l'humus.

Les bio-épurateurs sont basés sur le principe cité ci-dessus mais sont constitués d'un substrat enrichi en matière organique pour augmenter l'adsorption et la dégradation des substances actives.

E. Substrat organique

E1. Composition du substrat

Pour la réalisation du substrat organique, il est recommandé de réalisé un mélange homogène de

- 25% de terre provenant d'une parcelle cultivée
- 50% de paille hachée
- 25% de terreau universel ou de compost de fumier bien fait

Attention

Les proportions sont exprimées avec des pourcentages en volume et non en poids.

E2. Confection du substrat

Afin de réaliser un substrat **le plus homogène possible**, la paille doit être préalablement hachée en brins de 2 à 3 cm. La terre doit, quant à elle, être bien ressuyée pour éviter la formation de boulettes dans le mélange.

La réalisation du mélange des différents matériaux est faite:

- soit en utilisant un épandeur de fumier. Après 4 à 5 passages successifs dans ce matériel, le mélange est bien homogène et aéré.

- soit, pour les personnes qui ne disposent pas de ce type de matériel, en effectuant plusieurs retournements successifs du tas à l'aide d'un chargeur.

E3. Choix de la terre

La terre argileuse se mélangeant difficilement aux autres matériaux est à proscrire pour constituer le substrat des bio-épurateurs. Il a par ailleurs été démontré que les bio-épurateurs réalisés avec ce type de terre étaient moins efficaces pour épurer les eaux contaminées.

Lorsque cela est possible, il est recommandé d'utiliser de la terre sablo-limoneuse ou limoneuse pour la confection des substrats.

F. Types de bio-épurateurs et caractéristiques techniques

Il existe deux types de bio-épurateurs, le **biofiltre** et le **lit biologique (« bio-bed »)**.

F1. Le Biofiltre

Principe de fonctionnement

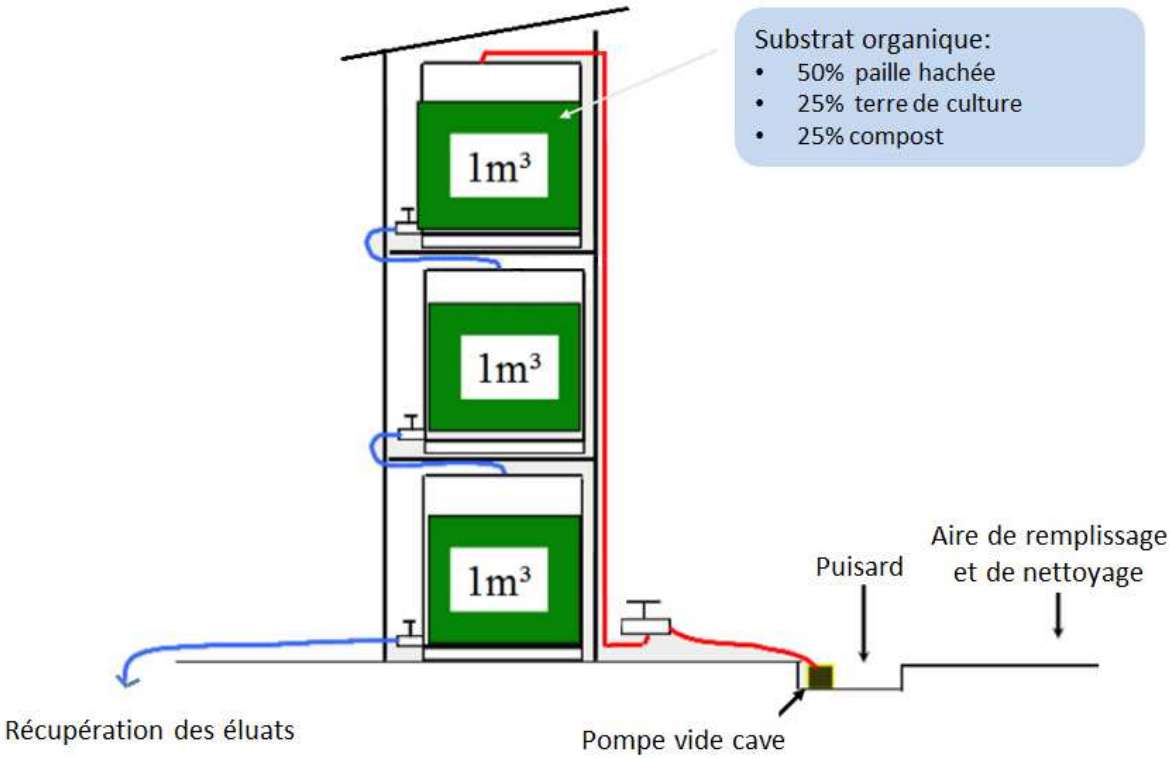
Le biofiltre est composé de 2 ou 3 unités d'1 m³ superposées et remplies du même substrat organique (cf. point E). Il doit être placé à proximité de l'aire de remplissage et de nettoyage du pulvérisateur. Les eaux chargées en produits phytopharmaceutiques y sont collectées au niveau d'un puisard et sont refoulées par une pompe vide cave sur l'unité supérieure du biofiltre.

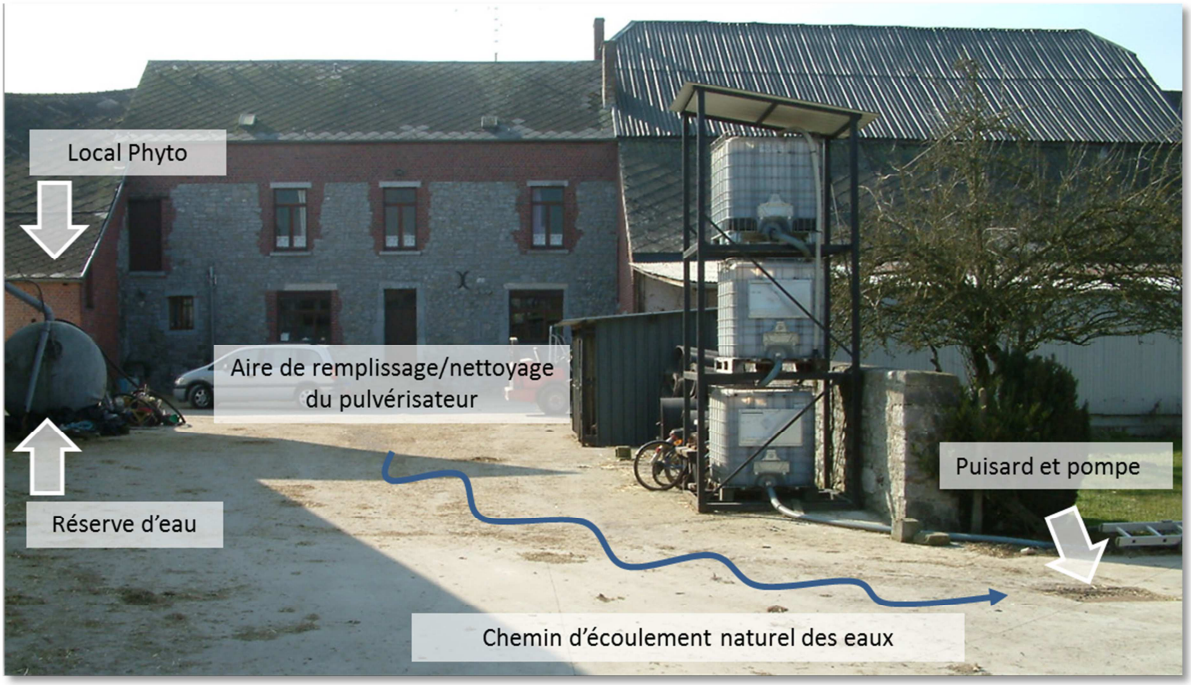
Les eaux doivent séjourner environ 12 heures dans chaque unité de manière à permettre l'adsorption des molécules actives sur le substrat. Le passage des eaux d'une unité à l'autre s'effectue soit au moyen d'une vanne que l'on ouvre pour laisser s'écouler les eaux vers l'unité inférieure, soit par un système d'écoulement continu en réglant le débit à 0.4 litre / minute.

Gestion des éluats (eaux récupérées à la sortie du biofiltre)

Les éluats récupérés à la sortie du Biofiltre doivent être dirigés et dilués dans les effluents d'élevage ou dans les eaux d'irrigation en vue de les épandre sur le sol. Ils peuvent également être stockés et servir plus tard pour la préparation des bouillies herbicides pour le désherbage total ou encore de désherbage au pied des arbres dans le cas de l'arboriculture.

Le Biofiltre en images





Capacité de traitement et dimensionnement du Biofiltre

Le dimensionnement du biofiltre dépend de la quantité d'effluent à traiter.

Un biofiltre composé de deux unités est capable d'épurer des volumes d'eau jusqu'à 3000 litres par saison de pulvérisation (début mars à fin juin).

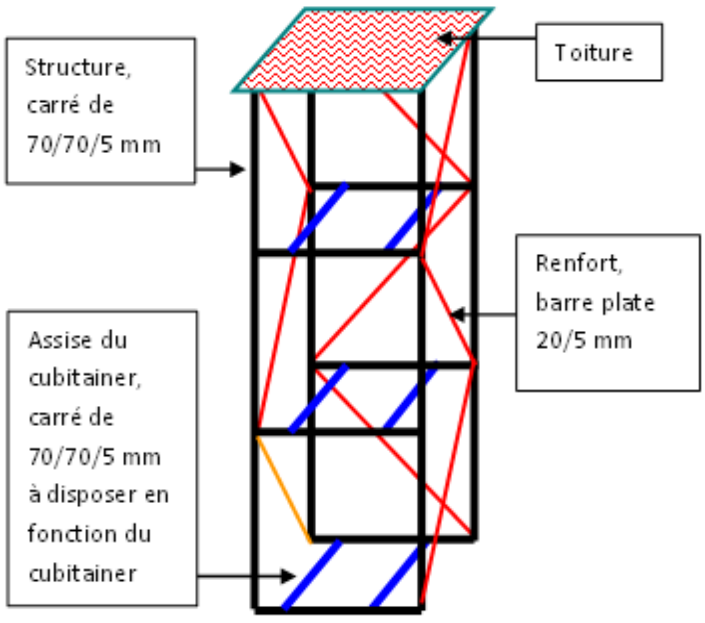
Si le volume d'eau à traiter est plus important, une unité supplémentaire permet d'accroître le volume à 5000 litres par saison de pulvérisation. Si par contre le volume d'eau à traiter dépasse les 5000 litres, la disposition de deux colonnes de biofiltre en parallèle est possible pour atteindre 10000 litres.

Un biofiltre peut recevoir un **maximum de 350 litre d'effluent à traiter sur une durée de 12 heures**. Si la quantité d'effluents produits est supérieure, une cuve tampon devra être ajoutée afin de les stocker en vue de les traiter ultérieurement.

Construction du biofiltre

Lors de la construction d'un biofiltre, les différentes unités doivent être placées en tourelle afin de permettre un écoulement des eaux d'une unité à l'autre par gravité. Pour ce faire, **deux solutions sont possibles** :

- Uniquement dans le cas d'un biofiltre de deux unités, les cubitainers peuvent être placés l'un au- dessus de l'autre. (En effet, les cubitainers sont prévus pour être empilés deux par deux dans les entrepôts industriels).
- Dans le cas d'une installation d'un biofiltre composé de trois unités ou pour plus d'esthétique, une structure métallique doit être fabriquée. Pour ce faire, il est conseillé d'utiliser des tubes de section carré de 70 par 70 mm avec une épaisseur de 5 mm.


Structure, carré de 70/70/5 mm
Toiture
Renfort, barre plate 20/5 mm
Assise du cubitainer, carré de 70/70/5 mm à disposer en fonction du cubitainer

F2. Le lit Biologique

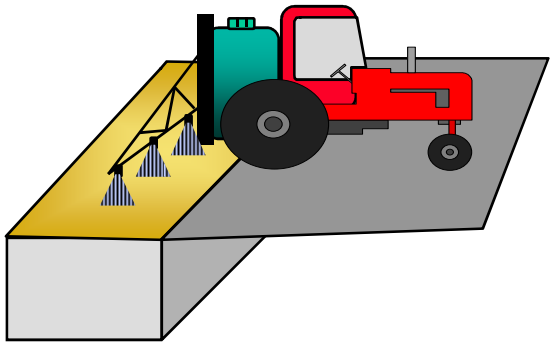
Principe de fonctionnement

Un lit biologique se présente sous la forme d'un bac étanche (béton, bâche iso-dm, plastique de qualité suffisante, mur de blocs plafonnés au ciment), rempli d'un substrat organique (cf. point E) permettant de retenir et de dégrader les substances actives provenant des fonds de cuve et des eaux de nettoyage des pulvérisateurs. Le système étant confiné, les eaux entrantes sont éliminées du substrat par évaporation.

Le principe du lit biologique est utilisé par les procédés du type **Phytobac®, Biobac® et Biobed**.

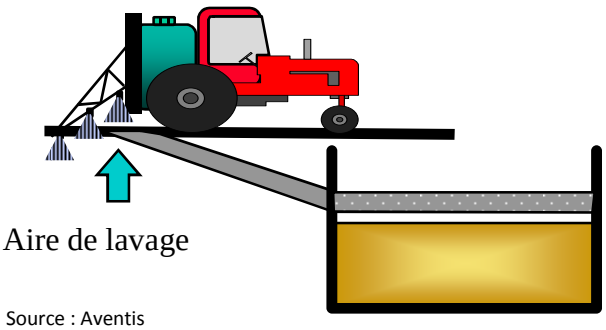
Les opérations de remplissage et de nettoyage du pulvérisateur peuvent avoir lieu :

- Soit directement au-dessus du lit biologique,



Source : Aventis

- Soit être réalisées sur une aire étanche permettant de collecter et d'acheminer ensuite par gravité ou à l'aide d'une pompe les effluents phytopharmaceutiques sur le lit biologique.



Source : Aventis

Capacité de traitement et dimensionnement du lit biologique

Les études réalisées par différentes équipes de recherche ont montré qu'un minimum de **1.5 à 2 m³ de substrat par m³ d'eau à traiter** est nécessaire pour le bon fonctionnement du lit biologique.

La quantité de substrat du lit biologique étant importante (+ de 5 m³) et celui-ci devant être manipulé régulièrement (cf. point H), il est recommandé de dimensionner le lit biologique en tenant compte de la taille du chargeur utilisé dans l'exploitation.

Contrairement à d'autres systèmes, le lit biologique ne présente **pas de limite en apport journalier d'eau dans le système**. Il est cependant nécessaire de veiller à ne jamais saturer le substrat en utilisant au besoin une cuve tampon pour les effluents et en déviant les eaux pluviales.

Afin de garder des conditions d'aérobiose nécessaires au maintien d'une bonne activité microbiologique dans le lit biologique, il est impératif que **l'épaisseur de la couche de substrat ne dépasse pas 60 cm**.

Répartition des eaux sur le lit biologique (uniquement avec aire de lavage)

Afin de répartir le mieux possible les eaux dans le lit biologique, il est recommandé de faire serpenter un **tuyau de drainage à la surface du substrat**.

Afin de créer une certaine pression dans le tuyau de drainage et ainsi améliorer la répartition, il est recommandé de boucher l'extrémité du tuyau.

G. Les bio-épurateurs et les eaux de pluie

Les bio-épurateurs (biofiltre ou lit biologique) ont comme facteur limitant la quantité d'eau traitée par saison de pulvérisation. De ce fait, il est impératif d'éviter l'introduction d'eau de pluie dans les systèmes car celle-ci viendrait diminuer leur capacité épuratoire.

Pour ce faire, les bio-épurateurs doivent être couverts d'une toiture et un système by-pass doit être aménagé pour évacuer les eaux pluviales vers le réseau d'égouttage.

Exemples de systèmes by-pass

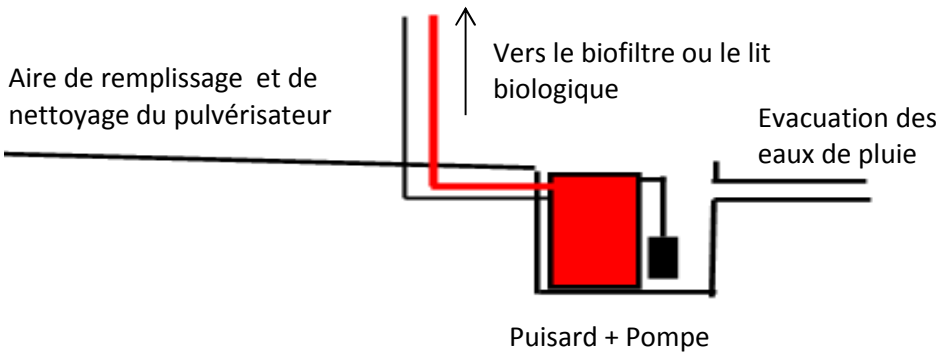
1. **Système by-pass mécanique**

Vers le biofiltre/le lit biologique

Vers le réseau de collecte des eaux de pluie

2. **Système by-pass basé sur la coupure de l'alimentation électrique de la** pompe utilisée pour conduire les effluents vers le biofiltre ou le lit biologique peut-être coupée une fois l'aire de remplissage et de nettoyage du pulvérisateur terminée.

   (Afin de limiter les risques d'oubli d'arrêt de l'alimentation électrique de la pompe, il est recommandé de coupler celle-ci avec l'éclairage du local phyto.)


Aire de remplissage et de nettoyage du pulvérisateur
Vers le biofiltre ou le lit biologique
Evacuation des eaux de pluie
Puisard + Pompe

H. Entretien et gestion des substrats

Une fois le substrat mis en place dans le bio-épurateur (biofiltre ou lit biologique), celui-ci fait l'objet d'un entretien au cours du temps afin de préserver la vie et favoriser le développement des microorganismes utiles à la dégradation des substances actives.

- **Lors de l'utilisation :**

Il faut veiller à ne pas saturer les substrats en eau : l'eau ne peut jamais dépasser le niveau du substrat.

- **Entre deux utilisations :**

Veillez à bien respecter le transfert de l'eau entre les différentes unités (biofiltre).

Lorsque deux utilisations sont fortement espacées dans le temps (plusieurs semaines) ou bien entre deux saisons de pulvérisation, veillez à éviter le dessèchement du substrat (ajouter de l'eau si nécessaire).

Le substrat doit être géré au niveau hydrique comme « un pot de fleur », c'est–à-dire, un bon taux d'humidité sans saturation et sans formation de boue (lorsque l'on pince une poignée de substrat dans la main, l'eau ne peut pas perler entre les doigts).

- **Au cours de l'hiver :**

Chaque année, au cours de l'hiver, le substrat doit être réalimenté.

Le volume perdu par le tassement du substrat dans les unités de biofiltre ou dans le lit biologique doit être comblé avec de la paille hachée pour 65% (volume) et du terreau ou compost de fumier 35% (compost ou fumier en fonction du matériau utilisé au départ).

Pour ce faire, l'ancien substrat doit être sorti des unités de biofiltre ou du lit biologique et mélangé avec de la nouvelle paille hachée et du terreau ou compost de fumier.

Une fois le mélange homogénéisé, il est replacé dans les unités de biofiltre ou dans le lit biologique.

Cette opération prend plus ou moins 2 heures 30.

I. Gestion des surplus de substrats

Actuellement, sur base de l'état d'avancement des travaux réalisés sur les bio-épurateurs, la durée de vie maximale du substrat n'a pas encore pu être déterminée.

Des tests d'épandage de ces substrats sur parcelles cultivées ont été réalisés à raison de 1 m³ par ha, afin de vérifier si ce type de « déchet » pouvait être épandu sur des parcelles cultivées.

Après la saison culturale, les résultats de ces épandages n'ont pas montré d'effet phytotoxique sur les cultures de froment et de betteraves.

Les surplus de substrat peuvent donc être éliminés via un épandage au champ à raison de 1 m³ par ha.

Pour faciliter le travail d'épandage, il est conseillé de mélanger les substrats avec une autre matière à épandre (fumier, écume) ou de co-composter le substrat avec de la paille.

Néanmoins, lors de l'épandage de ces substrats, il faut respecter la législation concernant l'épandage de matière organique ainsi que les zones tampons relatives aux épandages de produits phytosanitaires telles que définies dans l'acte d'agréation et sur l'étiquettes des produits et telles qu'imposées par la législation à partir du 1er septembre 2014 (plus d'informations sur www.phyteauwal.be).

J. Conclusion

Les bio-épurateurs sont des systèmes faciles à mettre en œuvre. Basés sur le principe de pouvoir épurateur naturel du sol, ils demandent néanmoins d'être entretenus (réalimentation annuelle en matière organique) et surveillés (gestion de l'humidité) afin d'y maintenir une activité microbienne suffisante pour permettre la dégradation des matières actives.

Les bio-épurateurs, ne sont pas les seuls systèmes de traitement des effluents phytopharmaceutiques existants. D'autres systèmes sont basés sur des principes physico-chimiques.

Pour plus d'information concernant le traitement des effluents phytopharmaceutiques, veuillez prendre contact avec l'asbl PhytEauWal.

Contact :

Armelle Copus
Coordinatrice PhytEauWal asbl
Chaussée de Namur 146
B-5030 Gembloux
Info@phyteauwal.be
Tél : +32(0) 81 62 71 72
GSM : +32 (0) 81 474 48 26 92